



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: 197 05 290.8  
22 Anmeldetag: 12. 2. 97  
43 Offenlegungstag: 24. 9. 98

DE 197 05 290 A 1

71 Anmelder:  
ZF Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen, DE

72 Erfinder:  
Schneider, Rudolf, 88074 Meckenbeuren, DE

56 Entgegenhaltungen:

DE-AS 70 82 512  
DE-AS 11 14 917  
DE 37 32 766 A1  
DE 32 10 167 A1  
DE 29 31 261 A1  
DE 28 45 738 A1  
DE 88 10 471 U1  
US 50 96 024  
US 30 68 372

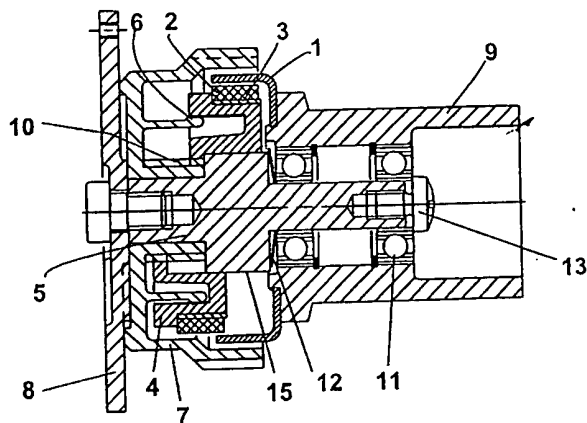
Firmenschrift "Dauermagnetische Kupplungen"  
Druckschrift 1141/4 v. Aug. 1969 der Deutschen  
Edelstahlwerke AG, Magnetfabrik Dortmund;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Hysteresebremse

57 Die Hysteresebremse weist einen mit einer Laufrolle (9) drehfest verbundenen Hysteresering (1) und einen mit Magnetpolen versehenen Magnetring (2) auf. Der Magnetring (2) aus Permanentmagnetmaterial ist innerhalb des Hystereserings (1) angeordnet, wobei die Magnetpole entlang des Außenumfanges des Magnetringes (2) abwechselnd eingepreßt sind. Der Magnetring (2) umgibt ein Trägerteil (4), das verdrehgesichert, jedoch über eine Verstelleinrichtung (7) axial verschiebbar auf der Achse (5) gelagert ist.



DE 197 05 290 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft eine dauermagneterregte Hysteresebremse mit einer Laufrolle, einem Hysteresering und einem mit Magnetpolen versehenen Magnetring.

Die Arbeitsweise von Hysteresekupplungen bzw. Hysteresebremsen beruht ganz allgemein auf magnetischer Kraftwirkung sich anziehender Pole im Synchronlauf bzw. auf ständiger Ummagnetisierung eines dauermagnetischen Materials im Schlupfbetrieb, wobei die Schlupfleistung in Wärme umgesetzt wird. Hysteresebremsen eignen sich insbesondere zum Einsatz als Ablaufbremse bei der Verarbeitung von Material in einer Produktionsanlage wie z. B. Ver-seilen, Zwirnherstellung, Spulenwickeln etc. Die Anlage definiert dabei die Geschwindigkeit, mit welcher das Material vom Ablauf abgezogen wird, wobei die Ablaufbremse die Zugkraft definiert. Zu diesem Zweck wird das Material aus dem Vorrat in geeigneter Weise über eine Laufrolle geführt, z. B. indem es diese umschlingt, wobei die Laufrolle die Bremswirkung der Hysteresebremse auf das Material überträgt.

Die Ummagnetisierung in dem aus halbhartmagnetischen Dauermagnetwerkstoff bestehenden Hysteresering kann durch verschiedene Anordnungen der Erregermagnete verwirklicht werden. So beschreibt z. B. die DE-PS 28 21 973 eine magnetische Drehmomentkupplung, welche im wesentlichen aus der Kombination einer dauermagneterregten Hysteresekupplung mit einer dauermagneterregten Wirbelstromkupplung besteht. Diese bekannte Kupplung bzw. Bremse weist einen antreibenden Kupplungskörper auf, an dessen einer Stirnseite ein flacher Hysteresering angeordnet ist. Diesem Hysteresering gegenüberliegend sind auf entsprechendem Abstand mehrere Permanentmagnete in Ringanordnung vorgesehen, wobei sich die Süd-Nord-Ausrichtung im Verlauf des Ringes abwechseln. Die Permanentmagnete sind an der Stirnfläche einer magnetisierbaren Scheibe angeordnet. Eine Möglichkeit der Einstellbarkeit des Drehmomentes ist bei dieser bekannten Anordnung nicht gegeben.

Aus der DE-OS 37 32 766 ist eine dauermagneterregte Hysteresekupplung bzw. -bremse bekannt, mit einem als Glockenläufer ausgebildeten Hystereseteil und mit einem Erregerstück der aus einem inneren und einem äußeren Polring besteht, wobei die Magnetpole zu beiden Seiten des Glockenläufers berührungsfrei angeordnet sind; die Polringe bestehen aus weichmagnetischem Werkstoff, in welchem Permanentmagnetstücke angeordnet sind, die vollständig in dem weichmagnetischen Werkstoff eingebettet sind, so daß die dem Glockenläufer zugewandten magnetischen Pole abwechselnd von einem Permanentmagneten und von einem Weichmagneten gebildet sind; der äußere Polring und der innere Polring sind starr miteinander verbunden, aber magnetisch durch einen nicht magnetisierbaren Zwischenring getrennt.

Mit einer derartigen Hysteresebremse wird nicht nur ein einfacher Aufbau erzielt, sondern auch eine Einstellbarkeit des zu übertragenden Drehmomentes, indem die axiale Eintauchtiefe des Hysteresese-Ringkörpers veränderbar ist. Dies erfolgt bei dieser bekannten Hysteresebremse durch Anordnung des Hysteresese-Ringkörpers auf einer Gewindespindel und Fixierung der Position des Ringes auf der Spindel über beispielsweise eine Feststellmutter. Damit wird das Drehmoment stufenlos verändert. Nachteilig bei dieser bekannten Hysteresebremse ist jedoch noch, daß zum einen zwei Ringluftspalte erforderlich sind aufgrund der auf beiden Seiten des Glockenläufers angeordneten Magnetpole sowie eine aufwendige Bearbeitung in Form von einer Nutzenfräsung zur Einbettung der Permanentmagnetstücke in den Pol-

ringen; schließlich ist bei dieser bekannten Lösung nachteilig, daß das Bremsmoment von der Verstelleinrichtung übertragen wird und daher die Feststellmutter erforderlich ist, die bei jedem Verstellvorgang zeitaufwendig zunächst gelöst und dann wieder angezogen werden muß.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine vereinfachte Hysteresebremse zu schaffen, mit berührungsloser Drehmomentübertragung eines drehzahlunabhängigen Drehmomentes, welches manuell in ihrem Bremsmoment in sehr kleinen Stufen zeitsparend einstellbar ist, die eine exakte Reproduzierbarkeit der Einstellung ermöglicht sowie die Gleichheit der Einstellung auch bei einer großen Anzahl von Exemplaren gewährleistet.

Die erfindungsgemäße Hysteresebremse eignet sich insbesondere für den Einsatz bei textilen Prozessen, wie z. B. der Verarbeitung von Zwirnen, wobei das Bremsmoment manuell in einem Bereich zwischen z. B. 10% und 100% in sehr kleinen Stufen, z. B. 5%-Stufen einstellbar ist.

Ausgehend von einer dauermagneterregten Hysteresebremse der eingangs näher genannten Art erfolgt die Lösung dieser Aufgabe mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen; vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Im Gegensatz zu den bekannten Hysteresebremsen wird durch das Vorsehen der Magnetpole an nur einer Oberfläche (Mantelfläche) eines Magnetringes, der vorzugsweise innerhalb des Hystereserings angeordnet ist, der Vorteil erzielt, daß nur ein Ringluftspalt benötigt wird. Da die Magnetpole in einem geschlossenen Ring aus Permanentmagnetmaterial abwechselnd am Umfang eingepreßt sind, ist auch nur ein einfaches Bauteil erforderlich, wodurch die Herstellungskosten verringert werden.

Die drehfeste Verbindung der Laufrolle mit dem Hysteresering bringt einen einfachen konstruktiven Gesamtaufbau.

Die segmentweise, radiale, durchmagnetisierte Ausgestaltung des Magnetringes sowie das Zusammenfügen mit einem Weicheisenrückschlußring bringt den Vorteil einer höheren Ausnutzung des relativ teuren Magnetmaterials mit sich. Die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Verstelleinrichtung läßt eine Verschiebung des Hystereserings zu, ohne daß das Bremsmoment auf den Einstellring wirkt. Der Magnetring ist – auch bei einer Verstellung des Einstellrings – drehfest mit einer maschinenfesten Anschlußplatte verbunden. Im Gegensatz zu den bekannten Lösungen ist eine Feststelleinrichtung, welche für jeden Verstellvorgang gelöst werden muß, nicht erforderlich.

Die erfindungsgemäß vorgesehene Rasteinrichtung ermöglicht eine exakte Reproduzierbarkeit der Einstellwerte, während die vorgesehene Anschlußplatte zur Adaption an eine Maschine die einfachste Handhabung der Einstellvorrichtung gewährleistet. Eine Ausführung der Rasteinrichtung mit federnden Zügen mit kugelförmigen Ansatzstücken sowie gleichmäßig verteilten Längsrillen ist als Kunststoff-spritzteil kostengünstig herstellbar.

Zwei zusammenwirkende Sperrnocken auf der Anschlußplatte bzw. im Einstellring bewirken, daß sich die Verstelleinrichtung nur in einem bestimmten Drehwinkelbereich verdrehen läßt, und demzufolge Fehleinstellungen vermieden werden.

Die axiale Anordnung der Laufrolle mittels einer zentralen Axialfeder, welche die Lage der Laufrolle gegen eine zentrale Schraube definiert, ermöglicht mit Hilfe dieser Schraube eine axiale Grundeinstellung der Hysteresebremse und damit eine Feinkalibrierung beliebig vieler Exemplare, so daß die gefürchtete Exemplarstreuung auf ein Minimum reduziert ist.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert, in der ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel

dargestellt ist.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Hysteresebremse;

Fig. 2 eine Stirnansicht auf diese Hysteresebremse;

Fig. 3 eine Rückansicht auf diese Hysteresebremse und  
Fig. 4 und 5 Abwicklungen des Hystereserings und des Magnetringes.

Da die Hysteresebremse in ihrem Aufbau grundsätzlich bekannt ist, werden im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel nur die für die Erfindung wesentlichen Teile näher erläutert.

In den Figuren, in denen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, ist mit 9 eine Laufrolle bezeichnet, die zur Führung eines Fadens bei einer Textilverarbeitung bzw. zum Aufbringen einer Fadenspannung durch Umschlingung dieser Laufrolle dient. Die Laufrolle 9 ist über Lager 11 drehbar an einer Achse 5 angeordnet und trägt einen Hysteresering 1, der drehfest mit ihr verbunden ist. Eine Anordnung, bei der Magnetring 2 und Hysteresering 1 gegenüber der dargestellten Ausführung vertauscht sind, bei der also der Magnetring mit der Laufrolle drehfest verbunden ist und der Hysteresering auf einem Trägerteil 4 befestigt ist, ist naheliegend.

Innerhalb des Hystereserings 1 aus einem magnetisch halbharten Werkstoff ist ein geschlossener Magnetring aus Permanentmagnetmaterial 2 angeordnet, dessen Außenseite, d. h. dessen dem Hysteresering zugewandte Oberfläche (Mantelfläche), mit einer Vielzahl am Umfang abwechselnd eingepprägter Magnetpole versehen ist, wie es in Fig. 4 angedeutet ist. Der Magnetring 2 ist segmentweise radial durchmagnetisiert und mit einem Weicheisenrückschlußring 3 verbunden (Fig. 5).

Erfindungsgemäß ist der Magnetring 2 auf dem Trägerteil 4 aufgebaut, welches durch ein Sechskantprofil 15 verdrehgesichert, aber axial verschiebbar auf der Achse 5 angeordnet ist, wobei das Trägerteil 4 mit einem Gewindeansatz in eine Gewindespindel 10 eines Einstellrings 7 eingreift, der axial festgesetzt jedoch drehbar ist. Diese Verstellereinrichtung wirkt also nicht auf den Hysteresering 1, sondern ausschließlich auf das Trägerteil 4, welches den Magnetring 2 trägt. In Fig. 1 ist oberhalb der Mittellinie eine Endposition des Trägerteils dargestellt die dem maximalen Bremsmoment entspricht, und unterhalb der Mittellinie eine Position, bei der nur ein kleineres Bremsmoment übertragbar ist.

Der Magnetträger 4 und der Einstellring 7 besitzen jeweils ein Teil einer Rasteinrichtung, die einerseits durch federnde Zungen 6 mit kugelförmigem Ansatz gebildet werden, welche mit dem Einstellring 7 verbunden sind und andererseits durch gleichmäßig verteilte Längsrillen gebildet sind, die im Trägerteil 4 ausgebildet sind. Durch diese einfache Ausgestaltung der Rasteinrichtung erhält man eine exakte Reproduzierbarkeit der Einstellwerte.

Die Hysteresebremse ist ferner mit einer Anschlußplatte 8 zur Adaption an eine Maschine versehen, wobei diese Anschlußplatte 8 z. B. einen Spermocken 14 aufweist, welcher mit daran angepaßten Spermocken 16 im Einstellring zusammenwirkt, so daß Fehleinstellungen außerhalb des vorgesehenen Drehmomentbereichs vermieden werden (Fig. 3).

Die axiale Lage der Laufrolle 9 ist vorteilhafterweise durch eine zentrale Axialfeder 12 gegen eine zentrale Schraube 13 definiert. Mit Hilfe dieser Schraube ist die axiale Grundeinstellung der Hysteresebremse, d. h. eine Feinkalibrierung beliebig vieler Exemplare möglich.

Erfindungsgemäß wird also nur ein Ringluftspalt benötigt, mit einem einzigen Magnetring aus Permanentmagnetmaterial, wobei die vorgesehene Verstellereinrichtung das

Trägerteil verschiebt und nicht den Hysteresering. Die Hysteresebremse ist einfach handhabbar, fein kalibrierbar und überträgt bei Verstellung kein Bremsmoment auf den Einstellring, so daß eine Feststelleinrichtung für den Einstellring nicht erforderlich ist.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Hysteresering
- 2 Magnetring
- 3 Weicheisenrückschlußring
- 4 Trägerteil
- 5 Achse
- 6 Zunge
- 7 Einstellring
- 8 Anschlußplatte
- 9 Laufrolle
- 10 Gewindespindel
- 11 Lager
- 12 Axialfeder
- 13 Schraube
- 14 Spermocken
- 15 Sechskantprofil
- 16 Spermocken

#### Patentansprüche

1. Dauermagneterregte Hysteresebremse mit einer Laufrolle (9), einem Hysteresering und einem mit Magnetpolen versehenen konzentrisch zu dem Hysteresering angeordneten Magnetring, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Magnetpole des Magnetings (2) aus Permanentmagnetmaterial an der dem Hysteresering zugewandten Oberfläche des Magnetings (2) abwechselnd eingepragt sind, der Hysteresering durch einen Ringluftspalt vom Magnetring getrennt ist, und der Magnetring an einem Trägerteil (4) befestigt ist, das relativ zum Hysteresering über eine Verstellereinrichtung (7) axial verschiebbar gelagert ist.
2. Hysteresebremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnetpole des Magnetings (2) an der radial äußeren Oberfläche des Magnetings (2) eingepragt sind, der Hysteresering radial außerhalb des Magnetings angeordnet ist und der Magnetring (2) das Trägerteil (4) konzentrisch umgibt.
3. Hysteresebremse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnetring (3) segmentweise radial magnetisiert ist und mit einem Rückschlußring aus Weicheisen (3) verbunden ist.
5. Hysteresebremse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellereinrichtung aus einem Gewindeansatz im Trägerteil (4) und aus einer Gewindespindel (10) in einem Einstellring (7) besteht, der axial feststeht, aber drehbar ist.
6. Hysteresebremse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnetring – auch bei einer Verstellung des Einstellrings – drehfest mit der Anschlußplatte verbunden ist.
7. Hysteresebremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Trägerteil (4) für den Magnetring (2) und der Verstellereinrichtung eine Rastanordnung vorgesehen ist.
8. Hysteresebremse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Rastanordnung federnde Zungen (6) mit kugelförmigen Ansatzstücken sowie gleichmäßig verteilte Längsrillen aufweist.
9. Hysteresebremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie mit einer

Maschinenanschlußplatte (8) versehen ist, die einen Sperrnocken (14) aufweist, der mit angepaßten Sperrnocken (16) im Einstellring (7) zusammenwirkt.  
10. Hysteresebremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich die 5  
Laufrolle (9) über eine Axialfeder (12) auf dem Träger-  
teil (4) abstützt gegen die Wirkung einer Schraube (13).

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -